

Ю. М. Краковский, В. К. Карнаухова

ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА НОВЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ (на примере специальности «Социально-культурный сервис и туризм»)

J. M. Krakovsky, V. K. Karnaukhova

The process of choosing new speciality (based on example of speciality as «Social and cultural service and tourism»)

Importance of attracting new specialties and specializations for regional higher schools is connected with structural changes in the economy and with forthcoming demographic crisis, in this connection serious competition among higher schools in the market of educational services will begin. According to the authors view it would be difficult to hold traditional specialties and specializations.

Важность открытия новых специальностей и специализаций для вузов региона связана со структурными изменениями в экономике и с приближающимся демографическим кризисом, в связи с чем начнется серьезная конкуренция среди вузов на рынке образовательных услуг, и удержаться на нем по традиционным специальностям и специализациям будет достаточно сложно.

Классический подход на этапе открытия новых специальностей и специализаций предполагает первоначально оценить потребность в этих специалистах. В условиях современного периода точность такой оценки достаточно мала. Мы для этой задачи предлагаем использовать экспертный метод, основанный на методе анализа иерархий.

Метод анализа иерархий (МАИ), разработанный американским ученым Саати Т. [1], используется при решении многокритериальных задач выбора с иерархическими структурами. Особенностью метода Саати Т. является то, что анализ иерархий ориентируется на информацию экспертов с возможностью проверки на непротиворечивость посредством отношения согласованности при высокой строгости дальнейшей математической обработки, базирующейся на методе собственного значения и принципе иерархической композиции.

Мы остановились на задаче выбора, которую можно представить в виде трехуровневой модели. На верхнем уровне формулируется цель (S), на среднем уровне необходимо определиться с критериями ($R_i, i = 1, \dots, n$), раскрывающи-

ми цель, а на нижнем — со средствами достижения цели ($P_j, j = 1, \dots, m$). В нашем случае этими средствами являются специализации.

Важной компонентой МАИ является матрица суждений, в которой значения элементов основаны не на точных измерениях, а на субъективных суждениях (эти матрицы подготавливаются экспертами). Матрица суждений

$$A = (a_{ij}), i, j = 1, 2, \dots, h, \quad (1)$$

где a_{ij} — число, соответствующее значимости объекта I по сравнению с J (объектами являются либо критерии, либо средства). Эти числа будем называть суждениями, а их значения определим в соответствии со шкалой (табл. 1).

Таблица 1

№	Отношение объектов	a_{ij}
1	объект I и объект J одинаково важны	1–2
2	объект I незначительно важнее (лучше) объекта J	2–4
3	объект I значительно важнее (лучше) объекта J	4–6
4	объект I явно важнее (лучше) объекта J	6–8
5	объект I абсолютно превосходит объект J	8–9

При выборе суждений сначала выбирается номер строки шкалы, а затем число из заданного диапазона. Например, если Вы считаете, что объект I явно важнее объекта J, то это 4-я строка, и в качестве суждения можно взять число из диапазона (6–8), например, $a_{ij} = 7$. Если объект I находится в противопо-

ложном отношении к объекту J (например, объект J явно важнее объекта I), то суждение $a_{ij} = 1/a_{ji}$. Таким образом, матрица (1) является обратносимметричной, а диагональные элементы a_{ii} равны 1.

Для матрицы суждений A требуется найти максимальное собственное значение λ_{\max} и вектор собственных значений Z, т. е. необходимо решить уравнение

$$A \cdot Z = \lambda_{\max} \cdot Z. \quad (2)$$

С учетом особенностей матрицы A

$$\lambda_{\max} = \lim_{l \rightarrow \infty} \left[\sum_{i=1}^h a_{ii}^l \right]^{1/l},$$

где a_{ii}^l — диагональные коэффициенты матрицы (1), возведенной в l-ю степень.

Согласованность матрицы суждений A проверяется через индекс согласованности

$$IS = (\lambda_{\max} - h) / (h - 1) \quad (3)$$

и отношение согласованности

$$OS = IS / SI(h), \quad (4)$$

где случайный индекс SI(h) определяется из таблицы 2, а h — размерность матрицы суждений A.

Таблица 2

h	3	4	5	6	7	8
SI	0,58	0,90	1,21	1,24	1,32	1,41
h	9	10	11	12	13	14
SI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

Значения $OS \leq 0,1$ считаются приемлемыми [1]. Число матриц суждений по каждому эксперту равно $(n + 1)$, где n — количество критериев.

Технология решения задачи по каждому эксперту следующая:

1. Вводится матрица суждений для критериев размерности $(n \times n)$.

2. Для этой матрицы определяется максимальное собственное значение и собственный вектор Z, соответствующий этому значению — решение уравнения (2). Дополнительно определяются индекс согласованности (3) и отношение согласованности (4).

3. Относительно каждого критерия вводятся последовательно n матриц суждений по специализациям размерности $(m \times m)$, где m — число специализаций. Для каждой из них выполняется

пункт 2. Их векторы собственных значений образуют матрицу $Q = (q_{ij})$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$.

4. Искомый вектор приоритетов вариантов

$$Y = Q \cdot Z, Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)'. \quad (5)$$

Предпочтительнее вариант с большим приоритетом или наименьшим рангом (вектор приоритетов дополнительно нормализуется,

$$\sum_{i=1}^m y_i = 1).$$

При решении подобных задач, как правило, участвует несколько экспертов. Т. Саати предлагает их «усреднять» на входе, создавая усредненные матрицы суждений через операцию «среднегеометрическое». Мы предлагаем проводить усреднение на выходе, предварительно проверив однородность экспертов. Будем предполагать, что каждый эксперт формирует выборку

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)'. \quad (6)$$

Выборки (6) предполагаются независимыми. Если эти выборки получены из одной генеральной совокупности, то эксперты считаются однородными, а иначе — нет. Так как мы не будем делать предположений о законе генеральной совокупности, то для решения сформулированной задачи воспользуемся одним из непараметрических критериев — критерием Краскала-Уоллеса [2].

Статистика для этого критерия имеет вид:

$$Q_p = \{12 / [N(N + 1)]\} \sum_{j=1}^k R_j^2 / m - 3(N + 1);$$

$$R_j = \sum_{s=1}^m r_{js}; N = k \cdot m, \quad (7)$$

где r_{js} — ранги для j-го эксперта и s-й специализации.

Показано, что статистика (7) при $m \geq 5$ и $k \geq 4$ имеет приближенно распределение χ^2 с $(k - 1)$ степенью свободы.

Социально-культурный сервис и туризм — область сервиса, которая включает совокупность средств, способов и методов удовлетворения социокультурных, информационных, оздоровительных и иных потребностей. Объектами профессиональной деятельности специалиста являются услуги, оказываемые в области туризма, современных типов связи, музейно-выставочного дела, документоведения и делопроизводства, гостиничного хозяйства и

связанных с ними информационных технологий.

Развитие на современном этапе рыночных отношений в сфере товаров и услуг, усиление борьбы товаропроизводителей за российского потребителя в условиях конкуренции с зарубежными производителями все настойчивее требуют привлечения и использования специалистов в этих областях.

Вышесказанное позволило обосновать 6 возможных специализаций:

- 1) сервис связи;
- 2) гостинично-ресторанный сервис;
- 3) туризм;
- 4) стандартизация и сертификация услуг;
- 5) офис-менеджмент;
- 6) документоведение.

По методу анализа иерархий ранжирование объектов осуществляется по множеству критериев. Для нашей задачи мы отобрали и согласовали с экспертами пять критериев, приведенных ниже:

А. Возможность продвижения по служебной лестнице;

В. Зарплата работающих по данной специальности;

С. Спрос на специальность с точки зрения трудоустройства, включая возможность трудоустройства за границей;

Д. Возможность открытия собственного дела;

Е. Возможность быть полезным для региона.

Как мы уже отмечали, важной компонентой МАИ являются матрицы суждений, которые подготавливаются экспертами.

При выборе специализаций использовалось мнение 6 экспертов. Матрица суждений по критериям одного из них приведена в таблице 3.

Всего было обработано 36 матриц суждений (по 6 матриц для каждого эксперта), по всем матрицам отношение согласованности (4) оказалось меньше 0,1.

Таблица 3

Критерии	A	B	C	D	E
A	1	3	1/5	1/7	1/3
B	1/3	1	1/7	1/9	1/5
C	5	7	1	1/3	3
D	7	9	3	1	5
E	3	5	1/3	1/5	1

Отношение согласованности = 0,05.

В таблице 4 приведены результаты ранжирования в виде рангов (1 — наиболее востребованный вариант специализации, 6 — наименее востребованный вариант) по каждому эксперту и по «среднему» эксперту (S); Э — эксперты; В — вариант специализации (однородность экспертов при уровне значимости 0,05 по статистике (7) подтвердилась).

Таблица 4

Э \ В	1	2	3	4	5	6	Σ
1	2	3	3	6	5	2	4
2	6	1	2	2	3	6	3
3	1	2	1	1	4	5	1
4	3	4	4	4	1	1	2
5	4	5	6	5	6	4	6
6	5	6	5	3	2	3	5

Как мы видим, тройка рекомендуемых специализаций выглядит следующим образом: 1) туризм; 2) стандартизация и сертификация услуг; 3) гостинично-ресторанный сервис.

Потребность в специалистах по конкретной специализации решается рыночным механизмом «спроса и предложения» с учетом социально-экономического развития региона.

Литература

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 320 с.
2. Торин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере. М.: Финансы и статистика, 1995. 384 с.

